

**CATION ELECTROCOATING COMPOSITION**

**Patent number:** JP11323211  
**Publication date:** 1999-11-26  
**Inventor:** YOSHIDA TATSUO; KIYOZAWA SUSUMU; AKIMOTO YOSHIYUKI; YAMADA MITSUO  
**Applicant:** NIPPON PAINT CO LTD  
**Classification:**  
**- international:** C08G18/58; C09D109/00; C09D133/00; C09D163/00; C09D175/04; C09D201/02; C09D5/44; C08G18/00; C09D109/00; C09D133/00; C09D163/00; C09D175/04; C09D201/02; C09D5/44; (IPC1-7): C08G18/58; C09D5/44; C09D109/00; C09D133/00; C09D163/00; C09D175/04; C09D201/02  
**- european:**  
**Application number:** JP19980140943 19980522  
**Priority number(s):** JP19980140943 19980522

**Report a data error here**

**Abstract of JP11323211**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a cation electrocoating composition excellent in low temperature curing properties at  $\leq 160$  deg.C in a low solvent, less-generation of zinc gas pinholes, throwing power, anticorrosive properties, weatherability and workability and essentially containing no lead. **SOLUTION:** This cation electrocoating composition comprises (A) a pigment- dispersed paste in which the pigment is dispersed with (i) a resin having primary amino residues and (ii) a resin having tertiary and/or quaternary onium bases as pigment dispersing resins and the weight ratio of the resins (i) over (ii) is 70/30-30/70, (B) a cationic resin and (C) a curing agent. The ratio of contents (weight ratio) of the pigment over the total resins is specifically 1/3-1/7.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-323211

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 0 9 D 5/44

C 0 9 D 5/44

A

109/00

109/00

133/00

133/00

163/00

163/00

175/04

175/04

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平10-140943

(22) 出願日

平成10年(1998)5月22日

(71) 出願人 000230054

日本ペイント株式会社

大阪府大阪市北区大淀北2丁目1番2号

(72) 発明者 吉田 龍生

大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ペ  
イント株式会社内

(72) 発明者 清澤 進

大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ペ  
イント株式会社内

(72) 発明者 秋本 義幸

大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ペ  
イント株式会社内

(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カチオン電着塗料組成物

(57) 【要約】

【課題】 低溶剤、160℃以下での低温硬化性、亜鉛ガ  
スピン性、つき回り性、高耐食性、高耐候性、作業性に  
優れ、かつ鉛を実質上含有しないカチオン電着塗料組成  
物の提供。

【解決手段】 (A) 顔料分散用樹脂としての(i)1級  
アミノ基を有する樹脂と、(ii)3級および/または4級  
オニウム塩基を有する樹脂で顔料を分散した顔料分散ベ  
ーストであって、前記樹脂(i)と(ii)の重量比が70/30  
~30/70であるもの、(B) カチオン性樹脂、および  
(C) 硬化剤を含有するカチオン電着塗料組成物であっ  
て、該カチオン電着塗料組成物における顔料と全樹脂の  
含有量比(重量比)が1/3~1/7であることを特徴  
とするカチオン電着塗料組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 顔料分散用樹脂としての(i)1級アミノ基を有する樹脂と、

(ii)3級および/または4級オニウム塩基を有する樹脂で顔料を分散した顔料分散ペーストであって、前記樹脂(i)と(ii)の重量比が70/30~30/70であるもの、

(B) カチオン性樹脂、および

(C) 硬化剤を含有するカチオン電着塗料組成物であって、該カチオン電着塗料組成物における顔料と全樹脂の含有量比(重量比)が1/3~1/7であることを特徴とするカチオン電着塗料組成物。

【請求項2】 前記樹脂(i)および(ii)がそれぞれ、1級アミノ基あるいは3級および/または4級オニウム塩基を有するポリフェノール、脂肪族ポリオール、および脂環式ポリオールのポリグリシジルエーテルから選ばれることを特徴とする請求項1記載のカチオン電着塗料組成物。

【請求項3】 前記カチオン性樹脂(B)が、アミン変性エポキシ樹脂系、アミン変性ポリウレタンポリオール樹脂系、アミン変性ポリブタジエン樹脂系、オキサゾリドン環変性エポキシ樹脂系、またはアミン変性アクリル樹脂系であることを特徴とする請求項1または2記載のカチオン電着塗料組成物。

【請求項4】 前記硬化剤(C)が、脂肪族、芳香族、双環式ジ-またはポリ-イソシアネート架橋剤から選ばれる請求項1~3のいずれかに記載のカチオン電着塗料組成物。

【請求項5】 前記樹脂(i)および(ii)の樹脂骨格末端がそれぞれ、脂肪族および/または芳香族カルボン酸で変性されていることを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載のカチオン電着塗料組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、新規なカチオン電着塗料組成物に関する。本発明は、特に、低溶剤、低温硬化性、亜鉛ガスピン性、つき回り性、高耐食性、高耐候性、作業性に優れ、かつ鉛を実質上含有しない、カチオン電着塗料組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電着塗装は、エアスプレー塗装や静電スプレー塗装に比べてつき回り性が良く、かつ均一な塗膜が得られ易いことを特徴とする。中でも、カチオン電着塗装は、防錆性に優れ、耐食性、低温硬化性および平滑性等の塗膜性能が要求される分野(例えば、自動車のボディ用プライマー塗装等)に使用されている。

【0003】一般に、カチオン電着塗料組成物は、カチオン性樹脂(例えば、アミン変性エポキシ樹脂等)と架橋剤(例えば、ブロックイソシアネート化合物等)、および顔料分散樹脂で分散した顔料を含む顔料分散ペーストを、水性媒体中に分散された形態で提供される。カチ

オン電着塗料組成物を塗料浴に用い、被塗物を陰極とし、また対極を陽極として通電して被塗物上に析出塗膜を形成させた後、該析出塗膜を焼き付けることにより、架橋硬化された塗膜が形成される。

【0004】近年、上記カチオン電着塗料組成物には、(1)高効率で塗装するための高いつき回り性、(2)エネルギーコストを削減するために低温において短時間で焼き付けること、および(3)亜鉛鋼板適性等が要求されている。しかしながら、これらの要求は、カチオン電着塗料組成物に必要とされる顔料分散安定性と相反することから、現在までの技術において、これらの要求の両立は困難であった。

【0005】例えば、顔料分散用樹脂として4級アンモニウム塩を含む樹脂を用いた場合、顔料分散安定性は優れるが、160℃以下のいわゆる低温焼付け時において耐食性が十分ではなく、つき回り性も低い。

【0006】顔料分散用樹脂として3級スルホニウム塩を用いることも提案されている。この顔料分散樹脂を用いた場合、低温焼付け時の耐食性やつき回り性には優れるが、顔料の分散安定性に劣り、塗料浴の安定性が十分でない。すなわち、このような樹脂を用いると、作業性が低下する。

【0007】さらに、第1級アミンの酸中和塩を含む顔料分散樹脂も提案されているが、これは、色相ムラ、ワキの欠点を有する。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、顔料の分散安定性と、160℃以下のいわゆる低温焼付け時の耐食性、高つき回り性および亜鉛ガスピン性の要求をいずれも満足するカチオン電着塗料組成物を提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、(A) 顔料分散用樹脂としての(i)1級アミノ基を有する樹脂と、(ii)3級および/または4級オニウム塩基を有する樹脂で顔料を分散した顔料分散ペーストであって、前記樹脂(i)と(ii)の重量比が70/30~30/70であるもの、(B) カチオン性樹脂、および(C) 硬化剤を含有するカチオン電着塗料組成物であって、該カチオン電着塗料組成物における顔料と全樹脂の含有量比(重量比)が1/3~1/7であることを特徴とするカチオン電着塗料組成物を提供する。

## 【0010】

【発明の効果】本発明のカチオン電着塗料組成物は、特に、低溶剤、160℃以下での低温硬化性、亜鉛ガスピン性、つき回り性、高耐食性、高耐候性、作業性に優れ、かつ鉛を実質上含有しない。

## 【0011】

【発明の実施の形態】本願発明の顔料分散ペースト

(A) に用いる顔料分散用樹脂は、(i)1級アミノ基を

有する樹脂と、(ii)3級および/または4級オニウム塩基を有する樹脂との組み合わせを包含する。これらの樹脂はいずれも、第1級アミノ基を酸で中和するか、あるいは3級および/または4級オニウム塩基を酸塩として疎水性樹脂に導入することによって得られる。

#### 【0012】1級アミノ基を有する樹脂(i)

1級アミノ基を有する樹脂(i)としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂と1分子中のイソシアネートの残基が1.0~0.5モル当量有するイソシアネートとを反応させて得られる疎水性エポキシ樹脂に、第一級アミノ基を導入させたものが最も好ましい。ここで使用するエポキシ樹脂は、一般にポリエポキシドである。このポリエポキシドは1分子中に平均1個以上の1,2-エポキシ基を有する。これらのポリエポキシドは180~1000のエポキシ当量、特に、375~800のエポキシ当量を有することが好ましい。エポキシ当量が180を下回ると、電着時に造膜できず塗膜を得ることができない。1000を上回ると、1分子当たりのカチオン基量が不足し十分な水溶性が得られない。

【0013】このようなポリエポキシドの有用な部類には、ポリフェノール（例えば、ビスフェノールA）のポリグリシジルエーテルが挙げられる。これらは、例えば、アルカリ存在下にて、ポリフェノールと、エピクロロヒドリンまたはジクロロヒドリンとをエーテル化することにより調製される。このポリフェノールは、ビス（4-ヒドロキシフェニル）-2,2-プロパン、4,4'-ジヒドロキシベンゾフェノン、ビス（4-ヒドロキシフェニル）-1,1-エタンまたはその類似物であり得る。あるいは、上記ポリエポキシドは、その分子末端を脂肪族もしくは芳香族カルボン酸で変性したエポキシ樹脂、またはそれらの混合物であってもよい。

【0014】上述のエポキシ樹脂と反応させるために本発明で用いるイソシアネートは、1分子中のイソシアネートの残基が1.0~0.5モル当量有するイソシアネートで、エポキシ樹脂と反応することにより生成する疎水性エポキシ樹脂のSP値を10.0~11.0に調製できるものであれば特に限定されない。イソシアネート基の導入はエポキシ樹脂をより疎水性にする。

【0015】本発明で用いるイソシアネートの例としては、ブチルイソシアネートの様なモノイソシアネート類、有機ポリイソシアネート類を部分的にブロックする事により調製されるハーフブロック化イソシアネート等があるが、ハーフブロック化イソシアネートを用いるのが好ましい。

【0016】有機ポリイソシアネートとブロック化剤との反応は、必要に応じて錫系触媒の存在のもとで、攪拌下、ブロック剤を滴下しながら40~50℃に冷却することにより行うことが好ましい。有機ポリイソシアネートとブロック化剤との反応割合は、生成したハーフブロック化イソシアネート1分子中のイソシアネート残基が、1、

0~0.5モル当量、好ましくは、0.99~0.80モル当量となるように、化学量論計算により、ブロック化剤の反応割合を定めることができる。イソシアネート残基が1.0モル当量を上回るとエポキシ樹脂との反応時にゲル化する可能性が生じる。0.5モル当量を下回るとエポキシ樹脂と反応せずに残存する全ブロック化イソシアネートが増え、水溶性を阻害するので好ましくない。

【0017】用い得る有機ポリイソシアネートは、1分子中に平均で2個以上のイソシアネート基を有するものであれば特に限定されない。代表的な例としては、トリメチレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、ペンタメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、1,2-プロピレンジイソシアネート、1,2-ブチレンジイソシアネート、2,3-ブチレンジイソシアネート、1,3-ブチレンジイソシアネート、エチレンジイソシアネートおよびブチリレンジイソシアネートのような脂肪族ジイソシアネート、1,3-シクロペンタジイソシアネート、1,4-シクロヘキサジイソシアネートおよび1,2-シクロヘキサジイソシアネート、イソホレンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネートなどの脂肪族環式ジイソシアネート、m-フェニレンジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルジイソシアネート、1,5-ナフタレンジイソシアネートおよび1,4-ナフタレンジイソシアネートのような芳香族ジイソシアネート、4,4'-ジフェニレンメタジイソシアネート、2,4-または2,6-トリレンジイソシアネート、もしくはその混合物、4,4'-トルイジイソシアネートおよび1,4-キシリレンジイソシアネートのような脂肪族-芳香族ジイソシアネート、ジアニジイソシアネート、4,4'-ジフェニルエーテルジイソシアネートおよびクロロジフェニレンジイソシアネートのような核置換芳香族ジイソシアネート、トリフェニルメタン-4,4',4''-トリイソシアネート、1,3,5-トリイソシアネートベンゼンおよび2,4,6-トリイソシアネートトルエンのようなトリイソシアネート、4,4'-ジフェニルジメチルメタン-2,2',5,5'-テトライソシアネートのようなテトライソシアネート、トリレンジイソシアネート二量体および三量体のような重合ポリイソシアネート等が挙げられる。

【0018】本発明で用いるポリイソシアネートは、部分的ブロック反応を容易にする種々の反応性をもつイソシアネート基を有することが好ましい。ハーフブロック化イソシアネートを調製するために適当なブロック化剤は、4~20個の炭素原子を有する低級脂肪族アルキルモノアルコールである。ブロック化剤に含まれる炭素原子数が4を下回ると適正なSP値が得られず、20個を上回ると防食性を低下させるので好ましくない。このような低級脂肪族アルキルモノアルコールの具体例としては、ブチルアルコール、アミルアルコール、ヘキシルアルコール、2-エチルヘキシルアルコール、ヘプチルアル

コール、オクチルアルコール、ノニルアルコール、3,3,5-トリメチルヘキサノール、デシルアルコール、ラウリルアルコールおよびステアリルアルコールのような低級脂肪族アルコールが挙げられる。

【0019】次いで、上述のエポキシ樹脂とハーフブロック化イソシアネートとを反応させることにより疎水性エポキシ樹脂を得る。反応は、好ましくは、140°Cで約1時間保つことにより行う。エポキシ樹脂とハーフブロック化イソシアネートとの反応割合は、1:0.5~1:2.5とすることが好ましい。反応は、IRを用いて追跡することによりイソシアネート基が実質的に消失するまで行う。

【0020】この反応では、エポキシ樹脂に含まれる水酸基とハーフブロック化イソシアネートにおけるブロックされていないイソシアネート基とが結合することによりエポキシ樹脂の疎水性が向上する。そのことにより、これを用いて得られるカチオン性樹脂を分散剤とする顔料分散ペーストは分散安定性を有することになる。この疎水性エポキシ樹脂は、好ましくは、10.0~11.0、さらに好ましくは10.2~10.6のSP値を有する。SP値は、樹脂の極性を示す指標であり、例えば、水、ヘキサン滴定による濁度法を用いて測定することができる。疎水性エポキシ樹脂のSP値が11.0を上回ると樹脂の疎水性が低下し顔料との間の相互作用が乏しくなるので顔料分散ペーストの分散安定性が不十分となり、10.0を下回ると樹脂の親水性が乏しくなるので水性である電着塗料としての保存安定性が悪くなる。疎水性エポキシ樹脂のSP値はハーフブロック化イソシアネートの反応割合とハーフブロックイソシアネートを調製するブロック剤の適切な選択により調節することができる。

【0021】次いで得られた疎水性エポキシ樹脂に1級アミノ基を導入し、その後、場合によりこれを中和して親水性を付与し得る。そのことにより、顔料分散ペーストを水性媒体で希釈した場合に分散性および保存安定性を示す電着塗料を得ることができる。本発明では、1級アミノ基の導入は部分ケチミンキャップ化ポリアミンと疎水性エポキシ樹脂中のエポキシ基との反応により行われる。ケチミンキャップ化ポリアミンはキャップが外れて1級アミノ基が再生し、これを中和することにより、親水性にする。部分ケチミンキャップ化ポリアミンは、ポリアミン化合物とケトンとを1級アミンの一部がキャップ化する量で反応させることにより得られる。

【0022】本発明に用いるポリアミン化合物の例としては、ジエチレントリアミン、アミノエチルエタノールアミン、アミノエチルピペラジンなどが挙げられる。これらのポリアミンをアセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンの様なケトンと反応させ、ケチミン誘導体とする。ケチミン生成反応は100°C以上で加熱して、生成水を留去することにより容易に進行する。

【0023】この部分ケチミンキャップ化ポリアミンと

エポキシ樹脂との反応は、120°Cで1時間保つ条件のもとで行い、その後90°Cに冷却し、1級アミノ基を再生させる為に適量の純水を入れケチミン化されていた1級アミノ基を再生させる。

【0024】更に1級アミノ基は、無水酸により部分アミド化することにより、アミノ基導入量を調整してもよい。アミド基は一般に親水性基であり、アミド基を導入することでアミノ基に依らず顔料分散樹脂の水溶性を補うことが出来る。1分子中の1級アミノ基が1.6~4.0個のものを無水酸でアミド化し、1分子中に1級アミノ基を平均1.0~3.0個、好ましくは平均1.2~2.4個有するように調整する。アミド基を導入することにより、水溶性を低下させることなく再溶解性等の塗料作業性を向上させることが出来る。アミド化に使用される無水酸の例としては、プロピオン酸無水物、無水酢酸等が挙げられるが無水酢酸が好ましい。1分子中のアミド基の数は、好ましくは平均0.6~3.0個、より好ましくは0.8~2.0個である。

【0025】3級オニウム塩基を有する樹脂(ii-1)

3級オニウム塩基を有する樹脂(ii-1)は、上記1級アミノ基を有する樹脂(i)において記載したものと同様の疎水性エポキシ樹脂、または分子末端を脂肪族もしくは芳香族カルボン酸で変性したエポキシ樹脂、あるいはそれらの混合物において、分子中のエポキシ基に適当な3級化剤を反応させることにより、本発明の3級オニウム塩基を有する樹脂を得ることができる。3級オニウム塩基としては、3級スルホニウム基、3級ホスホニウム基等が挙げられる。3級オニウム塩基は、例えば、前記エポキシ樹脂中のエポキシ基を1-(2-ヒドロキシエチルチオ)-2-プロパノール、ジメチロールプロピオン酸、エチレングリコールブチルエーテルから調製される3級化剤を反応させることにより導入することができる。導入される3級オニウム塩基は、1分子中に平均0.5~2個、好ましくは平均0.9~1.5個有するように調整する。

【0026】4級オニウム塩基を有する樹脂(ii-2)

顔料分散樹脂(A)としての使用に適した4級オニウム塩基を有する樹脂(ii-2)は、1級アミノ基(i)または3級オニウム塩基を有する樹脂(ii)について記載したものと同様の疎水性エポキシ樹脂であり得る。前記エポキシ樹脂のエポキシ基を、適当な4級化剤で4級化に転化することによって、4級オニウム塩基を有する樹脂が得られる。ここで、4級オニウム塩基は、4級アンモニウム基をいう。例えば、前記エポキシ樹脂への4級アンモニウム基の導入は、ジメチルエタノールアミン、乳酸を反応させ、エチレングリコールブチルエーテルを溶媒として用いて調製される4級化剤でエポキシ基を4級化することにより達成される。導入される4級オニウム塩基は、ポリエポキシド1分子中に平均0.5~2個、好ましくは平均1.5~2個有するように調整する。

【0027】顔料分散ペースト(A)

本発明の成分である顔料分散ペースト(A)は、上記顔料分散樹脂と適当な顔料との混合物である。使用し得る顔料の例としては、カーボンブラック、酸化チタン、亜鉛華、ベンガラなどの着色顔料、ケイ酸アルミニウム、カオリン、クレー、タルクなどの体質顔料、ストロンチウムクロメート、塩基性ケイ酸鉛、塩基性硫酸鉛、リンモリブデン酸アルミニウム(防錆顔料)などの合成顔料を用いることができる。顔料分散ペースト(A)に含まれる上記顔料分散樹脂は、1級アミノ基を有する樹脂(i)と、3級および/または4級オニウム塩基を有する樹脂(ii)を、重量比70/30〜30/70で組み合わせたものである。上記重量比の範囲外では、低温硬化性、亜鉛ガスピン性、つき回り性、高耐食性、作業性に優れるという、本発明のカチオン電着塗料組成物の特徴が十分に得られないため、好ましくない。本発明のカチオン電着塗料組成物は、鉛系防錆顔料を実質上含有しないことを特徴とする。「鉛系防錆顔料を実質上含有しない」とは、鉛系顔料を全く使用しないか、または使用しても希釈塗料(電着浴へ加える際のカチオン電着塗料組成物の状態)における鉛イオン濃度が800ppm以下、好ましくは500ppm以下となるような量であることをいう。鉛イオン濃度が高いと環境に有害であるばかりでなく、平滑性が低下し得る。

【0028】本発明の顔料分散ペースト(A)において、前記顔料分散樹脂は、固形分として1〜40重量部、好ましくは5〜30重量部含有され、また、カチオン電着塗料組成物の全固形分に対し1〜20重量%、好ましくは1〜15重量%である。上記顔料は、カチオン電着塗料組成物中の顔料と全樹脂の含有量比(重量比)が1/3〜1/7の範囲となるように含有される。カチオン電着塗料組成物中の顔料と全樹脂の含有量比が1/3を超えると、亜鉛ガスピン性および耐食性が低下し、また、1/7より小さいと、つき回り性や作業性が低下するため、いずれも好ましくない。

【0029】本発明のカチオン電着塗料組成物は、カチオン性エポキシ樹脂(B)と架橋剤(C)を中和剤を含む水性媒体中に分散したメインエマルジョンと、上述の顔料分散ペースト(A)を混合することによって調製される。

#### カチオン性樹脂(B)

本発明に使用し得るカチオン性樹脂(B)は、酸により中和されるアミノ化樹脂であればよく、既知の任意のカチオン性樹脂であってよい。そのような樹脂としては、例えば、特公昭54-4978号、同56-34186号などのアミン変性エポキシ樹脂系、同55-115476号などのアミン変性ポリウレタンポリオール樹脂系、特公昭62-61077号、特開昭63-86766号などのアミン変性ポリブタジエン樹脂系、特開平5-30632号のオキサゾリドン環変性エポキシ樹脂系、特開昭63-139909号、特公平1-60516号などのアミン変性アクリル樹脂系などである。

#### 【0030】硬化剤(C)

硬化剤(C)としては、解離温度が100〜160℃のブロックポリイソシアネートが挙げられる。硬化剤(C)としてのブロックポリイソシアネートは、別の成分として組成物中に存在してもよく、また他の成分と一体化してもよい。例えばハーフブロック化ポリイソシアネートをカチオン樹脂(B)と反応して、カチオン樹脂(B)に架橋能力を付与してもよい。ブロックポリイソシアネートを含有しない場合には、硬化性が不足し、ブロックポリイソシアネートの解離温度が100℃未満であると塗膜の流動性が非常に悪いため平面部の平滑性が低下し、好ましくない。また、塗料の安定性にも問題がある。他方、解離温度が160℃を越えると本発明の目的である低温焼付時での硬化性が不足し、防食性が低下する。

【0031】かかる解離温度が100℃〜160℃のブロックポリイソシアネートは従来電着塗料用ビヒクル成分として用いられている全てのポリイソシアネート類が使用できるが、低温硬化においてはブロック剤を選択する必要がある。代表的なポリイソシアネート類を以下に例示する。トリメチレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、ペンタメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、1,2-プロピレンジイソシアネート、1,2-ブチレンジイソシアネート、2,3-ブチレンジイソシアネート、1,3-ブチレンジイソシアネート、エチリレンジイソシアネート、ブチリレンジイソシアネートなどの脂肪族ジイソシアネート、1,3-シクロペンタンジイソシアネート、1,4-シクロヘキサンジイソシアネート、1,2-シクロヘキサンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネートなどの脂肪族環式ジイソシアネート、m-フェニレンジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルジイソシアネート、1,5-ナフタレンジイソシアネート、1,4-ナフタレンジイソシアネートなどの芳香族ジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2,4-または2,6-トルエンジイソシアネートまたはそれらの混合物、4,4'-トリレンジイソシアネート、1,4-キシレンジイソシアネートなどの脂肪族-芳香族ジイソシアネート、ジアニシジンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、クロロジフェニルジイソシアネートなどの核置換芳香族ジイソシアネート、トリフェニルメタン-4,4',4"-トリイソシアネート、1,3,5-トリイソシアネートベンゼン、2,4,6-トリイソシアネートトルエンなどのトリイソシアネート、4,4'-ジフェニル-ジメチルメタン-2,2',5,5'-テトライソシアネートなどのテトライソシアネート、トルエンジイソシアネートダイマー、トルエンジイソシアネートトリマーなどの重合したポリイソシアネートなどがある。好ましくは、脂肪族または脂環族系イソシアネートを使用する。

【0032】100〜160℃での温度で解離するブロック剤

としては、触媒の存在下であってもよい。このようなブロック剤としては、例えば芳香族系ポリイソシアネートの場合には、1-クロロ-2-プロパノール、エチレンクロロヒドリンなどのハロゲン化炭化水素、n-プロパノール、フリフリルアルコール、アルキル基置換フリフリルアルコールなどの脂肪族または複素環式アルコール類、フェノール、m-クレゾール、p-ニトロフェノール、p-クロロフェノール、ノニルフェノールなどのフェノール類、メチルエチルケトンオキシム、メチルイソブチルケトンオキシム、アセトンオキシム、シクロヘキサノオキシムなどのオキシム類、アセチルアセトン、アセト酢酸エチル、マロン酸エチルなどの活性メチレン化合物、その他、カプロラクタムなどを挙げることができ、特に好ましいものはオキシム類、フェノール類、アルコール類ではフリフリルアルコールとアルキル基置換フリフリルアルコールである。脂肪族または脂環族ポリイソシアネートの場合には、上記のうちフェノール類とオキシム類がよい。

【0033】硬化剤(C)の解離触媒を用いる場合は、ジブチル錫ラウレート、ジブチル錫オキシド、ジオクチル錫などの有機錫化合物が使用できる。触媒の濃度は、通常、硬化剤(C)の0.1~6重量%である。

【0034】メインエマルションは、上記カチオン性樹脂(B)と硬化剤(C)を重量比80:20から60:40の範囲で水性媒体中に混合した後、中和剤を添加して中和することにより得られる。硬化剤の使用量は、少な過ぎると硬化性不足となり、あるいは多すぎると塗膜焼付け時の脱離物が大量に発生し、塗膜の平滑性低下や大量のヤニ、煙による公害発生等の問題がある。

【0035】ここで使用する中和剤は、塩酸、硝酸、リン酸、ギ酸、酢酸、ヒドロキシ酢酸、スルファミン酸、乳酸のような無機酸または有機酸である。中和剤の量は、少なくとも20%、好ましくは30~60%の中和率を達成する量であればよい。水性媒体中としては、水並びに種々の有機溶剤であってよい。本発明での使用に適した溶剤の例としては、炭化水素類(例えば、キシレンまたはトルエン)、アルコール類(例えば、メチルアルコール、n-ブチルアルコール、イソプロピルアルコール、2-エチルヘキシルアルコール、エチレングリコール、プロピレングリコール)、エーテル類(例えば、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノヘキシルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、3-メチル-3-メトキシブタノール、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル)、ケトン類(例えば、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、イソホロン、アセチルアセトン)、エステル類(例えば、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート)、並びにそれらの混合物が

挙げられる。これらの溶剤の使用量は塗料全体に対して約0.01~25重量%、好ましくは0.05~15重量%である。

【0036】本発明のカチオン電着塗料組成物は、上述の如く、顔料分散ペースト(A)と上記メインエマルションを、カチオン電着塗料組成物における顔料と全樹脂の含有量比(重量比)が1/3~1/7の範囲となるように混合して製造される。

【0037】カチオン電着塗料組成物には、上記成分の他に、水混和性有機溶剤、界面活性剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤等の常用の塗料用添加剤や溶剤を含むことができる。

【0038】本発明で実施される電着塗装は、塗料浴温20~40℃、印加電圧50~500V、通電時間は被塗物が塗料浴中に完全に浸漬している状態で30秒~10分など従来から常用されている条件で行われる。必要な電着塗膜の厚さは、焼付け塗膜として5~50μm、好ましくは10~35μmである。

【0039】本発明における電着塗膜の焼付けは被塗物温度で100℃~200℃、好ましくは130℃~160℃であり、通常、5分~50分間である。ただし、前記電着塗膜は、160℃以上の高温で焼付けた場合でも、本願発明の特徴とする高耐食性が低下するものではない。

【0040】本発明方法を適用し得る金属素材としては、従来一般に電着塗装される金属、例えば、鉄、銅、亜鉛メッキ材、アルミおよびそれらの合金等であってよい。上記金属素材は、製造後そのまま、あるいはリン酸亜鉛処理等の化成処理を施されたもののいずれであってよい。

【0041】

【実施例】以下に実施例を用いて本発明を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例において、使用する「部」および「%」はいずれも、特に断りない限り重量部および重量%を表す。

製造例1: 1級アミノ基を有する樹脂を含有する顔料分散用樹脂の調製

攪拌装置、冷却管、窒素導入管および温度計を装備した反応容器に、イソホロンジイソシアネート(以下、IPDIと略す)222.0重量部を入れ、メチルイソブチルケトン(以下、MIBKと略す)39.1重量部で希釈した後、ジブチル錫ラウレート0.2重量部を加えた。その後、50℃に昇温した後、2-エチルヘキサノール(以下、2EHと略す)131.5重量部を攪拌下、乾燥窒素雰囲気中で2時間かけて滴下した。適宜、冷却することにより、反応温度を50℃に維持した。その結果、2-エチルヘキサノールハーフブロック化IPDIが得られた(樹脂固形分90.0%)。

【0042】次いで、エピコート828(油化シェルエポキシ社製ビスフェノールA型エポキシ樹脂:エポキシ当量182~194)376.0重量部、ビスフェノールA 114.0重

11

量部およびオクチル酸29.2を攪拌装置、冷却管、窒素導入管および温度計を装備した反応容器に仕込んだ。反応混合物を窒素雰囲気中130°Cに加熱し、ジメチルベンジルアミン0.15重量部を添加して、発熱反応のもと170°Cで1時間反応させることにより、エポキシ当量649を有するビスフェノールA型エポキシ樹脂を得た。次いで、140°Cに冷却した後、製造例1で調製した2-エチルヘキサノールハーフブロック化IPDI 396.8重量部を加えた。混合物を140°Cに1時間保持し、反応させた。SP値10.6の疎水性エポキシ樹脂を得た。エチレングリコールモノブチルエーテル323.2重量部を加えて希釈した後、反応混合物を100°Cに冷却した。次に、アミノエチルエタノールアミンのメチルイソブチルモノケチミンの78.3%MIBK溶液188.8重量部を加えた。この混合物を110°Cで1時間保温した後、90°Cまで冷却し、脱イオン水360.0重量部を加えて、更に30分間攪拌を継続することにより、前記エポキシ樹脂のケチミン化保護基を1級アミノ基に転化した。この混合物から過剰の水とMIBKを減圧下で除去した後、エチレングリコールモノブチルエーテル588.1重量部で希釈して、1級アミノ基を有する顔料分散樹脂ビヒクルAとした（樹脂固形分50%）。表1に、使用した各成分および配合量をまとめる。

【0043】

【表1】

\* 【0044】

## 製造例2：4級アンモニウム基を有する樹脂を含有する顔料分散用樹脂の調製

## (1) 4級化剤の調製

成 分	重量部	固形分量
ジメチルエタノールアミン	87.2	87.2
75%乳酸水溶液	117.6	88.2
エチレングリコールモノブチルエーテル	39.2	—

【0045】 適当な反応容器に、ジメチルエタノールアミン87.2重量部、75%乳酸水溶液117.6重量部およびエチレングリコールモノブチルエーテル39.2重量部を順に加え、65°Cで約半時間攪拌して、4級化剤を調製した。

【0046】 (2) 4級アンモニウム基を有する樹脂の調製

次に、エポン（EPON）829（シェル・ケミカル・カンパニー社製ビスフェノールA型エポキシ樹脂；エポキシ当量193～203）710.0重量部とビスフェノールA 289.6重量部を適当な反応容器に仕込み、窒素雰囲気下、150～160°Cに加熱した。初期発熱反応が生じた。反応混合物を150～160°Cで約1時間反応させ、次いで、120°Cに冷却した後、製造例1で調製した2-エチルヘキサノールハーフ

12

成 分	重量部	固形分量
2EHハーフブロック化IPDI <sup>a)</sup>		
イソロンジイソシアネート(IPDI)	222.0	222.0
メチルイソブチルケトン(MIBK)	39.1	—
ジブチル錫ラウレート	0.2	0.2
2-エチルヘキサノール(2EH)	131.5	131.5
エポコート828 <sup>b)</sup>	376.0	376.0
ビスフェノールA	114.0	114.0
オクチル酸	29.2	29.2
ジメチルベンジルアミン	0.15	0.15
2EHハーフブロック化IPDI <sup>a)</sup>	398.8	357.1
エチレングリコールモノブチルエーテル	323.2	—
ケチミン <sup>c)</sup>	188.8	147.8
脱イオン水	360.0	—
希釈剤		
エチレングリコールモノブチルエーテル	588.1	—
除去したMIBKおよび水	327.7	
樹脂固形分(%)	50	

a)：2-エチルヘキサノールハーフブロック化イソロンジイソシアネート

b)：エポコート828；硬化剤としてビスフェノールA型エポキシ樹脂

c)：78.3%アミノエチルイソブチルモノケチミンと21.7%MIBK溶液

ブロック化IPDI（MIBK溶液）498.8重量部を加えた。反応混合物を110～120°Cに約1時間保ち、次いで、エチレングリコールモノブチルエーテル1390.2重量部を加え、混合物を85～95°Cに冷却し、均一化した後、上記(1)で調製した4級化剤196.7重量部を添加した。酸価が1となるまで反応混合物を85～95°Cに保持した後、脱イオン水37.0重量部を加えて、エポキシビスフェノールA樹脂において4級化を終了させ、4級アンモニウム基を有する顔料分散用樹脂Bとした（樹脂固形分50%）。表2に、使用した各成分および配合量をまとめる。

【0047】

【表2】



成 分	重量部	固形分量
エポキシ樹脂 <sup>a)</sup>	710.0	681.2
ビスフェノールA	289.6	289.6
2EHハーフブロック化IPDI <sup>b)</sup>	498.8	448.9
4級化剤	196.7	141.4
エチレングリコールモノブチルエーテル	1390.2	
脱イオン水	37.0	
希釈剤 エチレングリコールモノブチルエーテル		
樹脂固形分(%)	50	

a) : シル・ケミカル・カンパニー社製ビスフェノールA型エポキシ樹脂、エポキシ当量193～203

b) : 製造例1で調製した2-エチルヘキサノールハーフブロック化イソホロンジイソシアネート

#### 【0048】製造例3：3級スルホニウム基を有する樹脂を含有する顔料分散用樹脂の調製

適当な反応容器に、エポキシ当量188のビスフェノールA型エポキシ樹脂（ダウ・ケミカル・カンパニー社製）382.2重量部とビスフェノールA 117.8重量部を仕込み、窒素雰囲気下、150～160℃で1時間反応させ、120℃に冷却した後、製造例1で調製した2-エチルヘキサノールハーフブロック化IPDI（MIBK溶液）209.8重量部を加えた。140～150℃で1時間反応させた後、エチレングリコールモノブチルエーテル205.0重量部を加えて6\*

\* 0～65℃に冷却した。そこへ、1-(2-ヒドロキシエチルチオ)-2-プロパノール408.0重量部、脱イオン水144.0重量部、ジメチロールプロピオン酸134重量部を加え、酸価が1となるまで65～75℃で反応させ、エポキシ樹脂に3級スルホニウム基を導入し、脱イオン水1595.2重量部を加えて3級化を終了させることにより、顔料分散用樹脂ビヒクルCを得た（樹脂固形分30%）。表3に、使用した各成分および配合量をまとめる。

【0049】

【表3】

成 分	重量部	固形分量
ビスフェノールA型エポキシ樹脂 <sup>a)</sup>	382.2	382.2
ビスフェノールA	117.8	117.8
2EHハーフブロック化IPDI <sup>b)</sup>	209.8	188.8
エチレングリコールモノブチルエーテル	205.0	—
3級化剤 <sup>c)</sup>	686.0	270.0
脱イオン水	1595.2	
樹脂固形分(%)	30	

a) : エポキシ当量188のビスフェノールA型エポキシ樹脂（ダウ・ケミカル・カンパニー社製）

b) : 製造例1で調製した2-エチルヘキサノールハーフブロック化イソホロンジイソシアネート

c) : 1-(2-ヒドロキシエチルチオ)-2-プロパノール+脱イオン水+ジメチロールプロピオン酸

#### 【0050】製造例4：カチオン性樹脂の製造

攪拌機、冷却管、窒素導入管、温度計および滴下漏斗を装備したフラスコに、2,4-/2,6-トリレンジイソシアネート（重量比=8/2）92重量部、MIBK 95重量部およびジブチル錫ジラウレート0.5重量部を仕込んだ。反応混合物を攪拌下、メタノール21重量部を滴下した。反

応は、室温から始め、発熱により60℃まで昇温した。その後、30分間反応を継続した後、エチレングリコールモノ-2-エチルヘキシルエーテル57重量部を滴下漏斗より滴下した。更に、反応混合物に、ビスフェノールA-プロピレンオキシド5モル付加体42重量部を添加した。反応は主に、60～65℃の範囲で行い、IRスペクトルの測

定において、イソシアネート基に基づく吸収が消失するまで継続した。

【0051】次に、ビスフェノールAとエピクロヒドリンから既知の方法で合成したエポキシ当量188のエポキシ樹脂365重量部を反応混合物に加えて、125°Cまで昇温した。その後、ベンジルジメチルアミン1.0重量部を添加し、エポキシ当量410重量部になるまで130°Cで反応させた。続いて、ビスフェノールA 87重量部を加えて120°Cで反応させたところ、エポキシ当量は1190となった。その後、反応混合物を冷却し、ジエタノールアミン11重量部、N-エチルエタノールアミン24重量部およびアミノエチルエタノールアミンのケチミン化物の79重量% MIBK溶液25重量部を加え、110°Cで2時間反応させた。その後、MIBKで不揮発分80%となるまで希釈し、ガラス転移温度が22°Cのカチオン性樹脂A（樹脂固形分80%）を得た。

#### 【0052】製造例5：架橋剤Iの合成

製造例4と同様のフラスコに、2,5-および2,6-ビス（イソシアナトメチル）-ピシクロ〔2.2.1〕ヘプタン（三井東圧社製、イソシアネート当量103）723重量部、MIBK 333重量部およびジブチル錫ジラウレート0.01重量部を仕込んだ。反応混合物を70°Cまで昇温した。反応混合物が均一に溶解した後、メチルエチルケトオキシム610重量部を2時間かけて滴下した。滴下終了後、反応温度を70°Cに保持したまま、IRスペクトルの測定において、イソシアネート基に基づく吸収が消失するまで反応を継続することにより、メチルエチルケトオキシムブロック化架橋剤Iが得られた（樹脂固形分80%）。

#### 【0053】製造例6：架橋剤IIの合成

2,5-および2,6-ビス（イソシアナトメチル）-ピシクロ〔2.2.1〕ヘプタンの723重量部代わりにIPDI 779重量部を用いたこと以外は上記製造例6と同様にして、メチルエチルケトオキシム化架橋剤IIが得られた（樹脂固形分80%）。

#### 【0054】製造例7：架橋剤IIIの合成

製造例4と同様のフラスコに、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート型3量体（コロネートHX、日本ポリウレタン社製）199重量部、MIBK 32重

量部およびジブチル錫ラウレート0.2重量部を仕込み、50°Cまで昇温した。フラスコ外部から冷却して、反応系の温度を50°Cに維持しながら、メチルエチルケトオキシム87重量部を2時間かけて滴下した。滴下終了後、70°Cに昇温し、この温度で、IRスペクトルの測定において、イソシアネート基に基づく吸収が消失するまで反応を継続することにより、メチルエチルケトオキシムブロック化架橋剤IIIが得られた（樹脂固形分90%）。

#### 【0055】実施例1

##### (i)メインエマルジョンの調製

製造例4のカチオン性樹脂と、製造例5架橋剤Iを固形分配合比75：25で均一に混合した。その後、エチレングリコールモノ-2-エチルヘキシルエーテルを、固形分に対して3%となるように添加した。これに、氷酢酸を加えて、中和率43.0%となるように中和し、更にイオン交換水を加えてゆっくり希釈した。固形分が36.0%となるように、減圧下でMIBKを除去することにより、メインエマルジョンとした。

##### 【0056】(ii)顔料分散ペーストの調製

製造例1および3の顔料分散用樹脂ビヒクルAおよびCを固形分配合比30：70で混合して混合物を調製した。次に、サンドグラインドミルに、前記混合物（固形分として60.0重量部）、50%乳酸4.2重量部、並びにカーボンブラック2.0重量部、カオリン100.0重量部、二酸化チタン80.0重量部、リンモリブデン酸アルミニウム18.0重量部およびイオン交換水（調製する顔料分散ペーストの固形分が56%となるような量）を入れ、粒度10μm以下になるまで分散して、鉛フリー顔料分散ペーストを得た。

【0057】上記で調製したメインエマルジョン1696.7重量部および顔料分散ペースト337.9重量部を、イオン交換水1958.9重量部およびジブチル錫オキサライド6.5重量部と混合して、固形分20.0重量%のカチオン電着塗料組成物を調製した。カチオン電着塗料組成物中の顔料含有量と全樹脂含有量の固形分重量比は1/4.5であった。上記で使用した各成分の配合比を表4にまとめる。

#### 【0058】

【表4】

		実 施 例									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
原料／樹脂比率		1/4.5	1/3	1/4.5	1/7	1/4.5	1/4.5	1/4.5	1/4.5	1/4.5	1/4.5
基体樹脂		75	75	75	75	75	75	75	75	80	60
架橋剤Ⅰ	NBDI	25	25	25	25	25	25			20	40
架橋剤Ⅱ	IPDI							25			
架橋剤Ⅲ	HDI								25		
分散樹脂A	1N	30	50	50	50	70	50	50	50	50	50
分散樹脂B	4N	—	—	—	—	—	50	50	50	—	—
分散樹脂C	3S	70	50	50	50	30	—	—	—	50	50
耐食性	塩水浸漬試験	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ED性	亜鉛ガスピン性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	つき回り性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
作業性	コンタミ性	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	研ぎムラ性	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

  

		比 較 例					
		1	2	3	4	5	6
原料／樹脂比率		1/4.5	1/4.5	1/4.5	1/2	1/10	1/4.5
基体樹脂		60	60	60	60	60	60
架橋剤Ⅰ	NBDI	40	40	40	40	40	40
架橋剤Ⅱ	IPDI						
架橋剤Ⅲ	HDI						
分散樹脂A	1N	100			50	50	90
分散樹脂B	4N		100				
分散樹脂C	3S			100	50	50	10
耐食性	塩水浸漬試験	△	×	○	△	△	△
ED性	亜鉛ガスピン性	○	○	×	×	○	△
	つき回り性	△	×	○	○	×	△
作業性	コンタミ性	3	5	1	5	3	3
	研ぎムラ性	3	5	1	3	3	3

【0059】上記で調製したカチオン電着塗料組成物を用いて、塩水浸漬耐食性、亜鉛ガスピン性、つき回り性、コンタミ性および研ぎムラ性を以下の手順で評価した。

#### 評価手順

##### (a)塩水浸漬耐食性試験

上記で調製したカチオン電着塗料組成物を、リン酸亜鉛処理した冷延鋼板（寸法：70×150mm）に乾燥膜厚20μmとなるように電着した後、160℃で10分間焼き付け、カチオン電着塗膜を形成した。上記カチオン電着塗膜を5%食塩水に55℃で240時間浸漬した後、カット部をテープ剥離した。カット部両側の剥離幅により、以下の基準で評価した。

#### 評価基準：

○：＜3mm

△：4～6mm

×：＞6mm

##### 【0060】(b)亜鉛ガスピン性

化成処理を行った亜鉛メッキ鋼板（寸法：70×150mm）を、200V、220V、240V、200Vおよび280Vへそれぞれ5秒で昇圧した後、175秒で電着した。その後、水洗し、160℃で10分間焼き付けて、カチオン電着塗膜を得

た。得られた塗膜の塗面状態を目視観察し、ガスピンの有無により、以下の基準で評価した。ここで、亜鉛ガスピンとは、電着塗装時に水の電気分解により発生した水素ガスがスパークすることで発生する微細なピンホールをいう。

#### 評価基準：

○：280V以上においてもガスピン無し

△：220～260Vでガスピン無し

×：200Vでガスピン有り

【0061】(c)つき回り性上記試験手順(b)と同様にして得られた電着塗膜において、フォードパイプ法により、つき回り性を調べ、以下の基準で評価した。

#### 評価基準：

○：つき回り性良好（22cm以上）

×：つき回り性不良（22cm未満）

##### 【0062】(d)コンタミ性

上記(a)と同様のリン酸亜鉛処理した冷延鋼板に、前処理化成液の希釈液をスポット的に滴下して乾燥させた。その後、上記カチオン電着塗料組成物を、乾燥膜厚20μmとなるように電着した後、160℃で10分間焼き付けて、カチオン電着塗膜を形成した。形成した塗膜の状態を目視観察し、5（＝良好）から1（＝不良）までの5

段階で評価した。

【0063】(e)研ぎムラ性

上記(a)と同様のリン酸亜鉛処理した冷延鋼板の表面半分をサンドペーパーで研磨した後、銅板表面に上記カチオン電着塗料組成物を、乾燥膜厚20 $\mu$ mとなるように電着した後、160°Cで10分間焼き付けて、カチオン電着塗膜を形成した。形成した塗膜の状態(外観。膜厚差)を目視観察し、5(=良好)から1(=不良)までの5段階で評価した。

【0064】上記実施例1～10における評価結果を表4に示す。

【0065】実施例2～10

表4に示す配合でメインエマルジョンおよび顔料分散ペーストを調製し、さらにそれらとイオン交換水およびジブチル錫オキサイドを表4に示す量で混合して、固形分20.0重量%のカチオン電着塗料組成物を調製した。表4には、各カチオン電着塗料組成物中の顔料含有量と全樹脂含有量との固形分重量比も示す。上記で得られた各カチオン電着塗料組成物を用いて、実施例1と同様の評価を行った。結果を表4に示す。

【0066】比較例1～6

表4に示した配合でメインエマルジョンおよび顔料分散ペーストを調製し、さらにそれらを、イオン交換水195 \*

\* 8.9重量部およびジブチル錫オキサイド6.5重量部と混合したこと以外は、上記実施例1と同様にして、固形分20.0重量%のカチオン電着塗料組成物を調製した。表4には、各カチオン電着塗料組成物中の顔料含有量と全樹脂含有量との固形分重量比も示す。

【0067】得られたカチオン電着塗料組成物を用い、塩水浸漬耐食性、ガスピン性、つき回り性、コンタミ性および研ぎムラ性を、上記実施例1と同様の手順で評価した。結果を表4に示す。

【0068】表4の結果より、顔料分散用樹脂として、1級アミノ基含有樹脂、3級オニウム塩基含有樹脂あるいは4級オニウム塩基含有樹脂のいずれか1種のみを含む比較例1～3は、電着塗装性、作業性および耐食性のいずれかのみが優れているものの、これらの特性全てを満足するものではないことが分かる。また、上記顔料分散用樹脂として、本発明で定義する組み合わせ以外の組み合わせを含む比較例6は、カチオン電着塗膜としての機能を十分に発現しないことも分かる。対照して、本発明の実施例1～10のカチオン電着塗料組成物は、電着塗装性(すなわち、ガスピン性およびつき回り性)、作業性(すなわち、コンタミ性および研ぎムラ性)並びに塩水浸漬耐食性のいずれの特性にも優れた塗膜を与えることが分かる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

C 09 D 201/02

// C 08 G 18/58

F I

C 09 D 201/02

C 08 G 18/58

(72)発明者 山田 光夫

大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ベ  
イント株式会社内